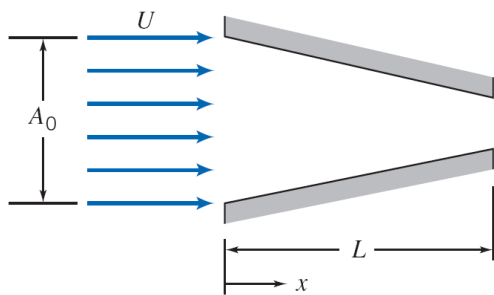


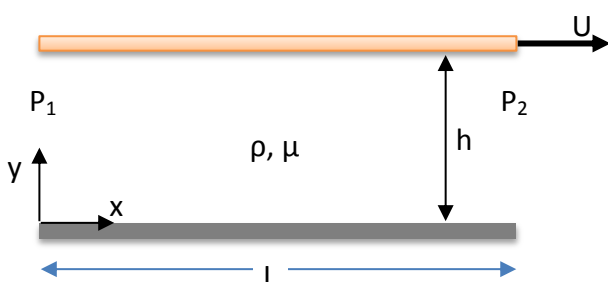
۱- برای یک جریان دوبعدی در صفحه  $xy$  میدان سرعت با رابطه  $\vec{V} = \frac{1}{(x^2+y^2)} (Ay \hat{i} - Ax \hat{j})$  داده شده است که  $x$  و  $y$  بر حسب متر اندازه گیری شده و  $A = 2 \text{ m}^2/\text{s}$  است. مطلوب است تعیین: الف) تراکم پذیر یا تراکم ناپذیر بودن جریان، ب) چرخشی یا غیر چرخشی بودن جریان، ج) تابع جریان، د) بردار شتاب جریان در نقطه  $(x,y) = (1,2)$ .

۲- برای یک جریان دوبعدی در صفحه  $xy$  میدان سرعت با رابطه  $\vec{V} = \left( \frac{AUy}{x^{1/2}} \hat{i} + \frac{AUy^2}{4x^{3/2}} \hat{j} \right)$  داده شده است که  $x$  و  $y$  بر حسب متر اندازه گیری شده و  $U = 0.240 \text{ m/s}$  و  $A = 141 \text{ m}^{-1/2}$  است. مطلوب است تعیین: الف) تراکم پذیر یا تراکم ناپذیر بودن جریان، ب) چرخشی یا غیر چرخشی بودن جریان، ج) تابع جریان، د) بردار شتاب جریان در نقطه  $(x,y) = (0.5, 0.005)$ .

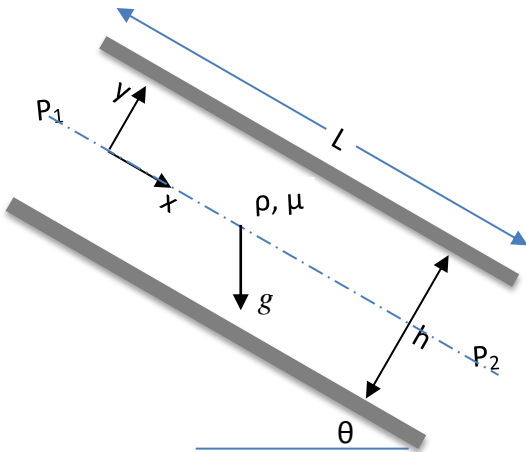


۳- جریان تراکم ناپذیر یک سیال در شیپوره نشان داده شده را در نظر بگیرید. مساحت هر مقطع از شیپوره با رابطه  $A = A_0(1 - bx)$  و سرعت ورودی با رابطه  $U = U_0(1 + \cos \omega t)$  داده شده است که  $b = 0.01 \text{ m}^{-1}$ ،  $L = 10 \text{ m}$ ،  $A_0 = 5 \text{ m}^2$ ،  $U_0 = 10 \text{ m/s}$  و  $\omega = 0.15 \text{ rad/s}$  است. شتاب در خط مرکزی شیپوره را تعیین کنید.

۴- میدان سرعت در نزدیکی هسته یک گردباد به صورت  $\vec{V} = -\frac{q}{2\pi r} \hat{e}_r + \frac{K}{2\pi r} \hat{e}_\theta$  تقریب زده می شود. آیا این میدان جریان غیر چرخشی است؟ تابع جریان را برای این جریان تعیین کنید.

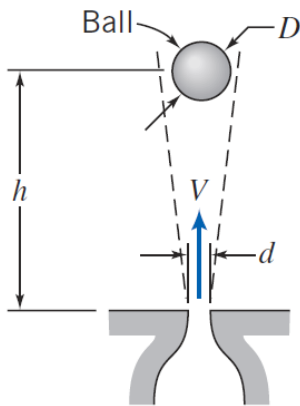


۵- مطلوب است حل جریان پایا، تراکم ناپذیر و توسعه یافته سیال نیوتنی بین دو صفحه با عرض بی نهایت تحت اثر همزمان حرکت صفحه بالایی با سرعت  $U$  و گرادیان فشار ثابت  $\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\Delta p}{L}$ : ۱- توزیع سرعت، ۲- مقدار دبی و سرعت متوسط جریان به ازای عرض واحد.



۶- مطلوب است حل جریان پایا، تراکم‌ناپذیر و توسعه یافته سیال نیوتنی بین دو صفحه شیب‌دار ساکن با عرض بی‌نهایت تحت اثر همزمان گرادیان فشار ثابت  $\frac{\Delta p}{L} = \frac{\Delta p}{L}$  و گرانش  $g$ :  
 ۱- توزیع سرعت، ۲- مقدار دبی و سرعت متوسط جریان به ازای عرض واحد.

۷- تنش برشی دیواره  $\tau_w$ ، در جریان لایه مرزی روی یک جسم به فاصله از لبه جلویی جسم  $x$ ، چگالی سیال  $\rho$ ، لزجت سیال  $\mu$ ، و سرعت جریان دور دست  $U$ ، بستگی دارد. گروه‌های بی‌بعد مناسب و رابطه بین آنها را بیان کنید.



۸- مطابق شکل جت هوای عمودی توپی را به طور معلق نگاه داشته است. آزمایش نشان داده است که ارتفاع تعادل توپ  $h$ ، به قطر توپ  $D$ ، قطر خروجی نازل  $d$ ، سرعت جت هوا  $V$ ، چگالی هوا  $\rho$ ، لزجت هوا  $\mu$  و وزن توپ  $W$  بستگی دارد. گروه‌های بی‌بعد مناسب برای این جریان را بیابید.